

**FARADAY CAGE**

**Patent number:** JP10070387  
**Publication date:** 1998-03-10  
**Inventor:** KING DAVID ROBERT; ROWAN JOSEPH C; DANIEL D JOHNSON; BRADLEY E REISU  
**Applicant:** W L GORE & ASSOC INC  
**Classification:**  
- International: H05K9/00  
- European:  
**Application number:** JP19970113969 19970501  
**Priority number(s):**

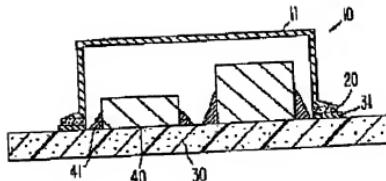
**Also published as:**

EP0806892 (A1)  
US5761053 (A1)  
EP0806892 (B1)

[Report a data error here](#)**Abstract of JP10070387**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a Faraday cage for shielding electromagnetic trouble which can be fixed quickly and easily while providing good earth and can realize easy reuse of electronic parts without promoting short circuit to the parts.

**SOLUTION:** The Faraday cage 10 comprises a board having electric earth, at least one electronic part connected with the board, a conductive housing 11 having at least one open end, and a conductive adhesive 20 for bonding the conductive housing 11 to the electric earth 31 of the board such that the open end of the conductive housing 11 covers at least one electronic part to shield electromagnetic trouble and radio frequency trouble. The board may be a printed wiring board 30 and the conductive housing 11 may be a metallized plastic housing.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-70387

(43) 公開日 平成10年(1998)3月10日

(51) Int.C1.  
H05K 9/00

識別記号 庁内整理番号

F I  
H05K 9/00

技術表示箇所

C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全5頁)

(21) 出願番号 特願平9-113969  
(22) 出願日 平成9年(1997)5月1日  
(31) 優先権主張番号 08/643292  
(32) 優先日 1996年5月8日  
(33) 優先権主張国 米国(US)

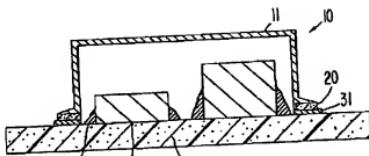
(71) 出願人 391028362  
ダブリュ. エル. ゴア アンド アソシエイツ, インコーポレイティド  
W. L. GORE & ASSOCIATES, INCORPORATED  
アメリカ合衆国, デラウェア 19714, ニューアーク, ピー. オー. ボックス 9206,  
ペーパー ミル ロード 551  
(72) 発明者 デビッド ロバート キング  
アメリカ合衆国, メリーランド 21921,  
エルクトン, ストーンゲート ブルバード 403  
(74) 代理人 弁理士 石田 敏 (外3名)  
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フラデーケージ

(57) 【要約】

【課題】 迅速且つ容易に取り付けられ、良好な電気接地を提供し、部品へのショートを助長せず、電子部品の簡単な再利用を可能にする、電磁障害を遮蔽するためのフラデーケージを提供する。

【解決手段】 電気接地を有する基板、その基板に電気接続された少なくとも1つの電子部品、少なくとも1つの開口端部を有する導電性ハウジング、及びその導電性ハウジングの開口端部がその少なくとも1つの電子部品を覆って配置されて電磁障害と無線周波数妨害を遮蔽するように、その基板の電気接地に導電性ハウジングを導電性接着によって装着する導電性接着剤、を含んでなることを特徴とするフラデーケージ。基板が印刷配線板であることができ、導電性ハウジングが、金属化されたプラスチックハウジングであることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気接地を有する基板、その基板に電気接続された少なくとも1つの電子部品、少なくとも1つの開口端部を有する導電性ハウジング、及びその導電性ハウジングの開口端部がその少なくとも1つの電子部品を覆って配置されて電磁障害と無線周波数妨害を遮蔽するように、その基板の電気接地に導電性ハウジングを電気的に接着によって接着する導電性接着剤、を含んでなることを特徴とするファラデーケージ。

【請求項2】 基板が印刷配線板であることを特徴とする請求項1に記載のファラデーケージ。

【請求項3】 導電性ハウジングが、金属化されたプラスチックハウジングであることを特徴とする請求項1に記載のファラデーケージ。

【請求項4】 電気接地を有する印刷配線板、その基板に電気的に接続された少なくとも1つの電子部品、導電性ハウジング、及び基材の中を通る多数の通路を有する基材によって画成され、その通路は基材を形成する材料の複数の壁によって画成され、その壁は導電性金属の層で覆われ、その通路は非導電性接着剤樹脂で満たされた導電性接着剤、を含んでなり、

その導電性接着剤は、少なくとも1つの電子部品を覆つて導電性ハウジングを印刷配線板の電気接地に装着し、電磁障害と無線周波数妨害を遮蔽することを特徴とするファラデーケージ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電磁障害や無線周波数妨害の障害から電子機器などを保護するための遮蔽、とりわけファラデーケージに関する。

## 【0002】

【從来の技術及び発明が解決しようとする課題】 電磁障害(EMI)とは、ある電気装置や電子装置から伝導又は放射されて、別な電気装置や電子装置の動作を妨害し得る不都合な電気的外乱と定義され、一時的なものも含む。このような外乱はあらゆる電磁スペクトルで生じ得る。無線周波数妨害(RFI)は、電磁障害と互換的に使用されることが多いが、電磁スペクトルの無線周波数部分に限定されることがより適切であり、通常は2.4キロヘルツ(kHz)～240ギガヘルツ(GHz)に限定される。

【0003】 遮蔽は、電磁障害／無線周波数妨害の源と保護が望まれる領域の間に挿入された、金属又は他の導電性構造体と定義される。このような遮蔽は、源から放射する電磁エネルギーを遮断するために提供することができる。また、このような遮蔽は、遮蔽されたシステムに外的な電磁エネルギーが侵入することを防ぐことができる。実際の仕方として、このような遮蔽は、一般に、電気接地された導電性ハウジングの形態を取る。電磁障害／無線周波数妨害のエネルギーは、それによって害な

くアースに散逸される。

【0004】 電磁障害／無線周波数妨害は、集積回路(1C)チップ、1Cパッケージ、ハイブリッドコンポーネント、及びマルチチップモジュールのような電子部品の動作を混乱させるため、電子部品から電磁障害／無線周波数妨害を排除するよう種々の方法が使用されている。最も普通の方法は、電子部品を覆うことができる「カン(can)」を、印刷配線板のような基板に電気接地することである。周知のように、カンは、導電性ハウジング、金属化されたカバー、小さな金属ボックス、所与の周波数帯の放射を最小限にすることによりスペースが配置された有孔導電性ケースの形態、又は電子部品を囲む導電性表面のその他の任意の形態であることができる遮蔽体である。電子部品を完全に囲んで取り巻くようにカンが基板の上に装着された場合、それはファラデーケージと称されることが多い。

【0005】 現在、遮蔽用に電子部品の周りにファラデーケージを形成するには、主として2つの方法がある。第1の方法は、印刷配線板(PWB)の上の電子部品を囲むカンを接地ストリップにハンダ付けすることである。カンをハンダ付けすることは優れた電気特性を提供するが、この方法は労力がかかり過ぎることが多い。また、ハンダ付けされたカンは、電子部品が再利用されることが必要な場合に除去することが困難である。第2の方法は、例えば複数のネジやクランプのような適切な機械的留め具、カバン又は他の包囲体を機械的に固定することである。一般に、カンの底面に導電性ガスケット材料が取り付けられ、印刷配線板の上で接地ストリップとの良好な電気接触を確保する。カンを機械的に固定することは、電子部品の再利用を容易にできるが、しかしながら、機械的留め具はかさばり、印刷配線板の上で「貴重な」スペースを占める。

【0006】 現在まで、カンを印刷配線板に取り付けるための接着剤は、現実的には検討されていなかった。樹脂フローなしに適切な電気特性を提供する導電性接着剤は存在しない。周知のように、電子部品はカンの非常に近くに配置されることが多いため、導電性接着剤のフローが、電子部品をカンに電気的にショートさせることができる。このことは、カンと完全には平坦でない部分を生じる印刷配線板の製造公差によってさらに困難にされる。取り付けられているバーツの変化は、カンと印刷配線板の間のいろいろなギャップを与えるであろう。ギャップが大きい領域で導電性接着剤が満たすことを保証するのに十分な圧力を加えられると、ギャップが小さい箇所から導電性接着剤が流れ出るであろう。

【0007】 以上は、既存のファラデーケージの設計上の制約を説明する。このように、上記の制約の1つ以上の解決に結びつく改良されたファラデーケージを提供することが有益であろうことは明らかである。したがつて、下記により十分に開示される特徴を有する適切な代

替手段が提供される。

### [0008]

【課題を解決するための手段及び発明の効果】本発明は、現在まで公知なもののを凌駕して、電磁障害と無線周波数妨害(EMI／RFI)の遮蔽の技術を進歩させるものである。本発明の1つの局面において、電気接地を有する基板、その基板に電気的に接続された少なくとも1つの電子部品、導電性ハウジング、及び導電性接着剤を含む、電磁障害と無線周波数妨害の遮蔽のためのファラデーケージが提供される。導電性接着剤は、基材の中に多数の通路を有する基材によって限定される。通路は、基材を形成する材料の複数の壁によって画成される。壁は導電性金属の層で覆われる。通路は非導電性接着剤樹脂で満たされる。導電性ハウジングは、電子部品に覆いかぶさって基板の電気接地に導電性のある接着によって接着され、電磁障害と無線周波数妨害を遮蔽する。

【0009】本発明の目的は、迅速且つ容易に取り付けられ、良好な電気接地を提供し、部品へのショートを助長せず、電子部品の簡単な再利用を可能にする、電磁障害を遮蔽するためのファラデーケージを提供することである。上記の概要及び下記の本発明の好ましい態様の詳細な説明は、添付の図面と併せて読み進めることによって、より的確に理解されるであろう。本発明の説明のため、現状で好ましい態様が図面に示されている。ここで、本発明は、示されたそのままの配置や装備に限定されるものではないことを理解すべきである。

### [0010]

【発明の実施の形態】図1を参照することによって最も確に理解されるように、全体を10と示されているファラデーケージが、電磁障害と無線周波数妨害の遮蔽のために提供される。ファラデーケージ10は、少なくとも1つの電子部品40に覆いかぶさり、基板30の電気接点31に導電性のある接着によって取り付けられた導電性ハウジング11を備え、電磁障害と無線周波数妨害を遮蔽する。

【0011】ハウジング11は、例えば厚さ0.015インチのニッケルのシートのような薄い金属シートからなることができる。この他の適切な金属としては、限定されるものではないが、銅、アルミニウム、又はスチールなどが挙げられる。また、アルミニウムの場合にはクロム酸コンバージョンコーティング、又は銅若しくはアルミニウムの場合にはニッケルメッキで金属を表面処理することが望ましいことがある。表面処理の望ましい特性は、導電性を維持しながら高い耐環境性である。

【0012】ハウジング11は金属を使用する代わりに、必要な電気的遮蔽性を兼備した所望の形状を提供するため、プラスチック材料を形成し金属化することもできる。このようなプラスチック材料には、限定されるものではないが、ポリエニレンスルフィド、ポリアミド、アセチル、アセチレン-ブタジエン-ステレン-ターポリ

マー、ポリテトラフルオロエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタート(PET)、ポリブチレンテレフタート(PBT)、ポリカーボネート、又は液晶ポリマー(LCP)などが挙げられる。表面の金属化は、無電解メッキ、蒸着、スパッタリング、金属ペイント、熱成形された金属化遮蔽材などによって提供されることもできる。遮蔽用の金属には、限定されるものではないが、銅、ニッケル、銀、金、アルミニウムなどが挙げられる。

【0013】ハウジングは、任意の適切な形状に形成することができるが、ここで、一般に、ハウジングは、開口端部を有する包围体を画成する。開口端部は、所定の幅を有するベースマットプリントを画成する。ハウジングの開口端部は電子部品40の上に配置される。ハウジング11は、個々の電子部品が個々に遮蔽されることができるよう、別々な内部区画を画成することもできる。

【0014】図1に示されたように、基板30は、印刷配線板(PWB)を含むことができる。印刷配線板は、その上に接着された電子部品40と電気的に接続し、適切な電気的機能を発揮する。電子部品は、一連の電気接点41によって印刷配線板に電気的に接続される。電子部品は、一般に、例えばリードレスパッケージ、スルーホーラバッケージ、ガルウィングパッケージ、J-リードパッケージ、ボールグリッドアレイ、ランドグリッドアレイ、又はピングリッドアレイなどの形態である。接点41は、ソケット、ハンド、導電性接着剤、又はその他の適切な手段によって印刷配線板に取り付けられる。

【0015】図1に示されたように、電磁障害と無線周波数妨害に対する遮蔽が必要である電子部品40は、印刷配線板30のトップ層のバーツとして形成された接地ストリップ又はリング31によって囲むことができる。この接地リングは、好ましくは、ハウジング11のベースマットプリントの幅と同等以上の幅である。接地リングの導電性表面は、印刷配線板の製造に使用される任意の常套法で形成されることができる。リング31を形成するための導電性材料には、限定されるものではないが、エッチングされた銅やスクリーン印刷されたポリマーの厚めのフィルムが挙げられる。また、導電性を維持しながら耐環境性を高めるため、導電性表面の上にニッケル、

金、銀などの表面金属をメッキすることが望ましいことがある。接地リング31は、好ましくは、回路線材、メッキされたスルーホールなどによって、印刷配線板の電気回路の接地路に接続される。

【0016】ハウジング11は、導電性接着剤20によつて、印刷配線板30の上の接地リング31に、接着により電気的に接続される。接地リングと、部品40の電気接点41の間のスペースは、電気接点41がハウジング11又は接着剤20のいずれにも電気ショートするチャンスがないようになる。好ましくは、適切なスペースは約0.040インチである。

【0017】本発明の好ましい態様において、導電性接着剤20は、基材21の一方の側から他方の側に延びる通路22を備えた基材21を有する。この基材は、布帛、多孔質膜、発泡体などである。好ましくは、接着剤の基材として使用されたときに追従性を提供するように、弾力性があり圧縮性があるべきである。布帛は、必要な通路を有するならば、織物、不織物、縫物などでよい。代表的な布帛は、ポリアミド、PTFE、ポリエチレン、ポリウレタン、又はポリイミドなどであることができる。その強度、圧縮性、耐熱性、及び化学的不活性のため、特に好ましい基材は多孔質ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)である。

【0018】本願における用語「多孔質ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)」とは、例えば、伸長又は引張プロセス、製紙プロセス、フィラー材料がPTFE樹脂に混和され次いで多孔質構造を残存させるために除去されるプロセス、又は粉末焼結プロセスなどの任意の数の公知プロセスによって調製されることが可能である。好ましくは、多孔質ポリテトラフルオロエチレン膜は、米国特許第3953566号、同4187390号、同4110392号に開示のような、相互に接続されたノードとフィブリルの微細構造を有する多孔質延伸膨張ポリテトラフルオロエチレン膜であり、これらの特許は本願でも参考にして取り入れられており、それらを製造するための好ましい材料とプロセスを十分に記載している。

【0019】基材21は、一般に0.003インチ～約0.100インチの厚さを有し、一般にシートの形態を取るが、その形状は、一緒に結合されるべき部品に適合することができる。通路22の壁は、無電解メッキ法によって壁の上に形成されるができる連続した導電性金属23をそれらに付着する。代表的な導電性金属には、銅、ニッケル、銀、金などが挙げられる。金属のコーティング又はメッキは、通路の体積を充満せず、通路を画成する材料を覆うに過ぎない。

【0020】基材がポリエチレン布帛のようなポリマー布帛の場合、そのような導電性メッキされた基材は、モニサント社より商品名フレクトロン(Flectron)材料として入手可能である。基材が延伸膨張多孔質PTFEである場合、導電性メッキされた基材は、米国特許第4557957号に広く記載のようにして調製されることができる。

【0021】導電性金属材料が通路の壁の上に適切に配置されると、残存する通路の体積は非導電性接着剤24で満たされる。適切な接着剤には、エボキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、シリコーン樹脂、ポリイミド樹脂、シアネットエチル樹脂などが挙げられる。接着剤は、基材を接着剤溶液の中に浸すことによって、通路の中に好都合に吸収される。エボキシ樹脂接着剤について、適切な溶媒はメチルエチルケトンである。

【0022】導電性ハウジング11は、導電性ハウジング11と印刷配線板30の間に導電性接着剤20を配置し、導電性接着剤に圧力を及ぼす又は熱を加え、接着剤をハウジングのフットプリントと接地リング31の表面の双方に接着させることによって、印刷配線板30に取り付けられることができる。好ましい接着剤は、最少限の圧力を必要として付加的な熱を必要としない感压接着剤樹脂を使用することであろう。ここで、必要とされる性能に応じて、導電性ハウジングを印刷配線板に取り付けるために、熱可塑性、スナップ硬化(snap cure)、又は熱硬化性接着剤樹脂が使用されることが好ましいことがある。

【0023】本発明のもう1つの態様において、導電性ハウジング11は、導電性接着剤20の連続層と一体に形成されたプラスチック材料で形成されることもできる。この態様において、導電性接着剤20は、必要な電磁障害と無線周波数妨害の遮蔽を提供する導電性ハウジングの金属化と、接地ストリップ31に導電性ハウジング11を導電性の接着によって装着する結合メカニズムの双方に役立つ。

#### 【0024】

##### 【実施例】

###### 例1

本発明の教示にしたがって、先ず、厚さ0.015インチのニッケルシートを用意し、標準的な引落プロセスを用い、上面、4つの側面、及び開口底面を有する遮蔽を形成して導電性ハウジングを調製することによりファラデーケージを作成した。ハウジングの底エッジにそって、側面のエッジから0.04インチ拡張したフランジ付きエッジを作成した。対応する印刷配線板の上に、ハウジングのフットプリントとマッチする0.05インチの接地ストリップを鋼にエッチングした。導電性接着剤のリングをレーザーカットし、幅0.04インチでハウジングのフットプリントに追従するリングを作成した。導電性接着剤は、ポリブタジエン接着剤樹脂が充填された、金属化された多孔質延伸膨張PTFEの導電性マトリックスであった。導電性接着剤は、ハンドリングを容易にするために、両面に剥離ライナーを有した。レーザーカットした導電性接着剤の1つの面から剥離ライナーを除去し、接着剤リングを、手の圧力を用いて印刷配線板の接地ストリップに取り付けた。剥離ライナーの他方の面を除去し、ハウジングを接着剤の上に手の圧力を配置した。4本線のマイクロオーム計を用いてハウジングの最上部から接地ストリップのエッジまで測定したところ、ハウジングは1.2mΩの電気抵抗と測定された。

###### 【0025】例2

本発明の教示にしたがって、先ず、厚さ0.015インチのニッケルシートを用意し、標準的な引落プロセスを用い、上面、4つの側面、及び開口底面を有する遮蔽を形成してハウジングを調製することによりファラデーケージを作成した。ハウジングの底エッジにそって、側面

7

のエッジから0.04インチ拡張したフランジ付きエッジを作成した。対応する印刷配線板の上に、ハウジングのフットプリントとマッチする0.05インチの接地ストリップを鋼にエッチングした。導電性接着剤のリングをレーザーカットし、幅0.04インチでハウジングのフットプリントに追従するリングを作成した。導電性接着剤は、ポリブタジエン接着剤樹脂が充填された、金属化された多孔質ポリエチル導電性マトリックスであつた。導電性接着剤は、ハンドリングを容易にするために、両面に剥離ライナーを有した。レーザーカットした接着剤の1つの面から剥離ライナーを除去し、接着剤リングを、手の圧力を用いて印刷配線板の接地ストリップに取り付けた。剥離ライナーの他の方の面を除去し、ハウジング接着剤の上に手の圧力で配置した。4本線のマイクロオーム計を用いてハウジングの最上部から接地ストリップのエッジまで測定したところ、ハウジングは14.3mΩの電気抵抗と測定された。

【0026】本発明の代表的な態様を上記に詳細に説明してきたが、当業者には、本願で説明した新規な教示や

特長から大きく逸脱することなく多数の変更があり得ることが容易に明らかであろう。したがって、それらの変更はいずれも、請求の範囲に限定された本発明の範囲に包含されるべきである。

#### 【図面の簡単な説明】

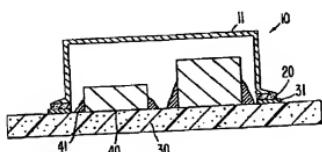
【図1】導電性接着剤を用いて印刷配線板に取り付けられて示された本発明のファラデーケージの断面図であり、ファラデーケージが電磁障害／無線周波数妨害の遮蔽を提供する。

【図2】本発明の教示にしたがった適切な導電性接着剤の1つの態様の拡大された部分の断面図である。

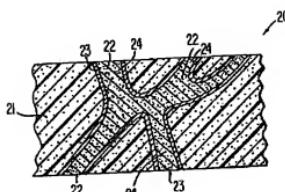
#### 【符号の説明】

- 10 1 0 … フラデーケージ
- 1 1 … 導電性ハウジング
- 2 0 … 導電性接着剤
- 3 0 … 印刷配線板
- 3 1 … 電気接地
- 4 1 … 電気接点

【図1】



【図2】



#### フロントページの続き

(72) 発明者 ジョセフ シー、ローワン  
アメリカ合衆国、デラウェア 19707、ホ  
ッケン、ステニング ドライブ 569

(72) 発明者 ダニエル デー、ジョンソン  
アメリカ合衆国、デラウェア 19736、ヨ  
ークリン、ピー、オー、ボックス 222

(72) 発明者 ブラッドレー イー、レイス  
アメリカ合衆国、デラウェア 19808、ウ  
ィルミントン、ウッドワード ドライブ  
23

BEST AVAILABLE COPY